

W 1283

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-149599

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

G06F 15/00
G06F 9/445
G06F 12/00
G09B 5/12

(21)Application number : 2000-346811

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.11.2000

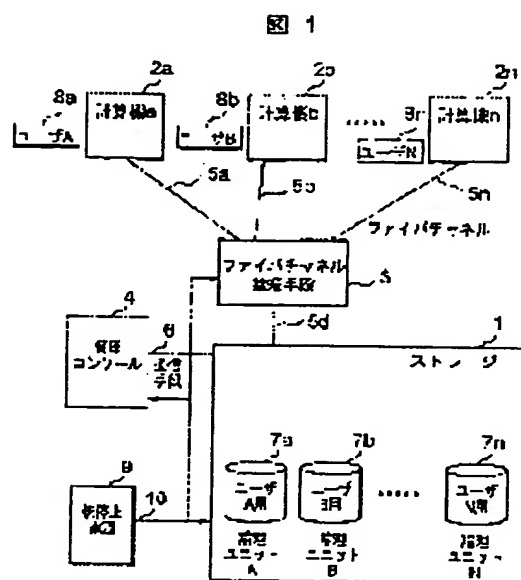
(72)Inventor : KAMIMAKI HIDEKI
MATSUNAMI NAOTO
MATSUMOTO JUN
MIZUNO YOICHI
YAMAMOTO AKIRA

(54) COMPUTER SYSTEM PROVIDED WITH SHARED STORAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a centralized storage system for permitting a user to use an environment or data exclusive for the user himself or herself from an optional computer in a system where a plurality of users share a plurality of computers.

SOLUTION: The computers 2a-2n shared by the users are connected to a storage 1 shared by the computers 2a-2n through the use of fiber channels 5a-5n and a fiber channel connecting means 3 and, then, logical volumes 7a-7n exclusive for the respective users are defined in the storage 1. IC cards 8a-8n for storing WWN information which are assigned to the respective users are given to respective users. When the user A uses the computer 2a, the computer 2a reads WWN information from the IC card 8a and re-writes one's own WWN information. The storage 1 controls that the computer 2a performs access only to LU for the user A by using WWN information which is reported from the computer 2a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-149599

(P2002-149599A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 15/00	3 1 0	G 0 6 F 15/00	3 1 0 U 2 C 0 2 8
9/445		12/00	5 2 0 P 5 B 0 7 6
12/00	5 2 0	G 0 9 B 5/12	5 B 0 8 2
G 0 9 B 5/12		G 0 6 F 9/06	6 1 0 A 5 B 0 8 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-346811(P2000-346811)

(22)出願日 平成12年11月14日(2000. 11. 14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 神牧 秀樹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 松並 直人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 100084032

弁理士 三品 岩男 (外1名)

最終頁に続く

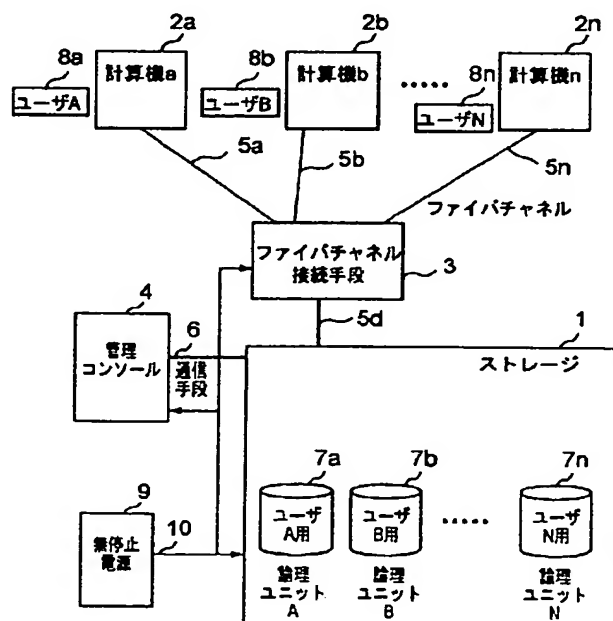
(54)【発明の名称】 共用ストレージを備えた計算機システム

(57)【要約】

【課題】 複数のユーザが複数の計算機を共用するシステムにおいて、ユーザが任意の計算機から自分専用の環境やデータを使用可能な集中ストレージシステムを提供する。

【解決手段】 複数のユーザが共用する複数の計算機2a～2nと、複数の計算機2a～2nによって共有されるストレージ1とをファイバチャネル5a～5n及びファイバチャネル接続手段3で接続し、各ユーザ専用の論理ボリューム7a～7nをストレージ1に定義する。各ユーザには、各ユーザに割り当てたWWN情報を格納したICカード8a～8nを与えておく。ユーザAが計算機2aを使用する際、計算機2aは、ICカード8aからWWN情報を読み出し、自分のWWN情報を書き替える。ストレージ1は、計算機2aから通知されるWWN情報を使って、計算機2aが、ユーザA用のLUにのみアクセスできるように制御する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の計算機と、当該複数の計算機により共用される記憶装置とを備える計算機システムにおいて、

前記計算機は、

ユーザ情報保持媒体から、各ユーザに一意に割り当てられた識別情報を読み出す手段と、

読み出した識別情報を前記記憶装置に送信する手段とを備え、

前記記憶装置は、

各ユーザ毎に割り当てられた論理ボリュームと、

前記識別情報と論理ボリュームとの関係を管理する論理ボリューム管理テーブルと、

前記計算機から送られてきた識別情報と論理ボリューム管理テーブルとに基づいて、各論理ボリュームへのアクセス制御を行う手段とを備えることを特徴とする計算機システム。

【請求項2】 前記計算機と前記記憶装置とは、ファイバチャネルにより接続されており、

前記計算機は、ファイバチャネルの接続制御を行うためのファイバチャネルインタフェース部を備え、

当該ファイバチャネルインタフェース部は、当該ファイバチャネルインタフェース部を識別するためのワールド・ワイド・ネーム情報を保持しており、

前記ユーザ情報保持媒体は、前記識別情報として、ユーザに割り当てられたワールド・ワイド・ネーム情報を保持しており、

前記計算機は、前記ユーザ情報保持媒体からワールド・ワイド・ネーム情報を読み出し、読み出したワールド・ワイド・ネーム情報で、前記ファイバチャネルインタフェース部に保持していたワールド・ワイド・ネーム情報を書き替えることを特徴とする請求項1に記載の計算機システム。

【請求項3】 前記ユーザ情報保持媒体は、

当該媒体を保持しているユーザを認証するための認証手段と、

前記識別情報の読み出しを制御する手段とを備え、

当該媒体を保持しているユーザが正当なユーザであることが確認できた後に、前記識別情報の読み出しを許可することを特徴とする請求項1又は2に記載の計算機システム。

【請求項4】 教育機関における複数の分野を専攻する学生を対象とする教育用カリキュラム提供システムであって、

前記学生によって共用される複数の計算機と、

当該複数の計算機により共用される記憶装置とを備え、

本システムを利用する各学生には、各学生に一意に割り当てられた識別情報を格納したユーザ情報保持媒体が与えられ、

前記計算機は、

前記ユーザ情報保持媒体から、前記識別情報を読み出す手段と、

読み出した識別情報を前記記憶装置に送信する手段とを備え、

前記記憶装置は、

各学生毎に割り当てられた論理ボリュームと、

前記識別情報と論理ボリュームとの関係を管理する論理ボリューム管理テーブルと、

前記計算機から送られてきた識別情報と論理ボリューム管理テーブルとに基づいて、各論理ボリュームへのアクセス制御を行う手段とを備え、

各論理ボリュームには、各学生が専攻する分野に応じたソフトウェアが格納されることを特徴とする教育用カリキュラム提供システム。

【請求項5】 前記記憶装置を管理するための管理コンソールを更に備え、

当該管理コンソールにより、各論理ボリュームに対して、提供するカリキュラムに応じたソフトウェアを一括してインストールすることを特徴とする請求項4に記載の教育用カリキュラム提供システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の計算機に直接接続され、共有されるストレージを備えた計算機システムに関し、特に、このような計算機システムの運用管理方法および運用形態に関する。

【0002】

【従来の技術】 複数のユーザが複数のクライアント計算機を用いて業務処理等を行う計算機システムは、クライアント計算機システムと呼ばれる。従来、クライアント計算機システムは、パーソナルコンピュータ（PC）やワークステーション（WS）等、単独ですべての計算処理を実行できる機能を備えた計算機を用いて構築されていた。このようなクライアント計算機システムで用いられるクライアント計算機は、一般に、ローカルなハードディスク装置に、OS（オペレーティングシステム）、アプリケーションプログラム、ユーザデータ等を格納している。

【0003】 このようなクライアント計算機システムを複数のユーザが使用するにあたって、一人に一台のクライアント計算機が設けられていれば、各人が専用の環境を所持することができる。ここでいう環境とは、OSの設定や、プリンタ、ネットワークの設定、さらには、アプリケーションプログラムの設定、グラフィック画面の設定、ユーザのデータを保存するディスク装置やテープ装置等の構成など、ハードウェア、ソフトウェアの各種の設定及びデータまで含めた計算機の状態のことをいう。一人に一台の専用クライアント計算機が設けられていれば、各ユーザが、その好みや所有するハードウェア、ソフトウェアの構成に応じて、環境を構築すること

ができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】これに対して、各ユーザに専用の計算機が割り当てられておらず、複数のユーザで複数の計算機を共用し、ユーザは空いている任意の計算機を使うような場合には、ユーザが利用できる環境は制限されたものになる。例えば、アプリケーションプログラムの操作設定や、グラフィック画面の設定に、ユーザの好みを反映させられなかったり、自分のデータを格納するための専用のディスク装置がなかったりする。

【0005】このような構成では、データの一元管理が特に問題となる。すなわち、ユーザは、計算機の空き状態に応じて、複数の異なる計算機を利用することになるため、ユーザの利用するデータは、各計算機のローカルディスクに分散して配置されることになってしまい、バージョンの管理や、バックアップ等の保守管理に多大な手間が発生する。

【0006】このように、従来のクライアント計算機システムでは、複数のクライアント計算機を複数のユーザで共用する場合、計算機環境を個人の好みや要求に従いパーソナライズすることができず使いにくいという問題がある。また、個人のデータが複数のクライアント計算機のローカルディスクに分散し、管理が困難になるという問題がある。

【0007】このような場合、システム内にファイルサーバを設置し、ファイルサーバが有する記憶装置に各ユーザ専用のパーティションを作成し、これをネットワーク経由でクライアント計算機にマウントして使用すれば、あたかもローカルディスク装置がクライアント計算機に接続してあるかのように使用することができる。

【0008】このように、システム内にファイルサーバを設けると、データが一元化されるので管理は容易になるが、ファイルサーバが必要とされる分、コストが上昇する。また、ディスクアクセスの際に、ネットワークやファイルサーバを経由することになるため、そのオーバーヘッドにより性能が低下する。さらには、多数のクライアントからのディスクアクセスが発生し、ネットワークやサーバの負荷が上昇するという問題がある。

【0009】一方、近年、教育機関においても、計算機システムが利用されるようになってきており、今後、情報インフラの整備が進むものと考えられる。しかし、教育機関において、上述したようなクライアント計算機システムを適用する場合、以下のような問題が発生する。

【0010】教育機関においては、一般に、全学生用に計算機を提供することは、非現実的である。従って、全学生が一定の台数の計算機を共用することになる。

【0011】しかし、学生は、専攻等によって、カリキュラムが異なり、使用する教材も多種多様である。従って、同一の計算機を共用しつつ、カリキュラム等に応じ

て、異なる環境（例えば、理系の学生と文系の学生とで異なるOS環境）が提供できることが望ましい。

【0012】従来、時間ごとにカリキュラムが異なる場合には、各時間の合間の休み時間等に、管理者等が各クライアント計算機のローカルディスクに、次の時間の受講者に応じたアプリケーションやデータ等のインストール作業を行う必要があった。

【0013】本発明の目的は、複数のユーザが複数の計算機を共用するシステムにおいて、ユーザが計算機を選ぶことなく自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係る計算機システムは、複数の計算機と、当該複数の計算機により共用される記憶装置とを備える。

【0015】そして、前記計算機は、ユーザ情報保持媒体から、各ユーザに一意に割り当てられた識別情報を読み出す手段と、読み出した識別情報を前記記憶装置に送信する手段とを備える。また、前記記憶装置は、各ユーザ毎に割り当てられた論理ボリュームと、前記識別情報と論理ボリュームとの関係を管理する論理ボリューム管理テーブルと、前記計算機から送られてきた識別情報と論理ボリューム管理テーブルとに基づいて、各論理ボリュームへのアクセス制御を行う手段とを備える。

【0016】この場合において、前記計算機と前記記憶装置とは、ファイバチャネルにより接続されており、前記計算機は、ファイバチャネルの接続制御を行うためのファイバチャネルインタフェース部を備え、当該ファイバチャネルインタフェース部は、当該ファイバチャネルインタフェース部を識別するためのワールド・ワイド・ネーム情報を保持しており、前記ユーザ情報保持媒体は、前記識別情報として、ユーザに割り当てられたワールド・ワイド・ネーム情報を保持するようにしてもよい。そして、前記計算機は、前記ユーザ情報保持媒体からワールド・ワイド・ネーム情報を読み出し、読み出したワールド・ワイド・ネーム情報で、前記ファイバチャネルインタフェース部に保持していたワールド・ワイド・ネーム情報を書き替えるようにしてもよい。

【0017】また、以上の場合において、前記ユーザ情報保持媒体は、当該媒体を保持しているユーザを認証するための認証手段と、前記識別情報の読み出しを制御する手段とを備え、当該媒体を保持しているユーザが正当なユーザであることが確認できた後に、前記識別情報の読み出しを許可するようにしてもよい。

【0018】本発明に係る教育用カリキュラム提供システムは、教育機関における複数の分野を専攻する学生を対象とする。

【0019】そして、前記学生によって共用される複数の計算機と、当該複数の計算機により共用される記憶装置とを備え、本システムを利用する各学生には、各学生

に一意に割り当てられた識別情報を格納したユーザ情報保持媒体が与えられる。

【0020】また、前記計算機は、前記ユーザ情報保持媒体から、前記識別情報を読み出す手段と、読み出した識別情報を前記記憶装置に送信する手段とを備える。前記記憶装置は、各学生毎に割り当てられた論理ボリュームと、前記識別情報と論理ボリュームとの関係を管理する論理ボリューム管理テーブルと、前記計算機から送られてきた識別情報と論理ボリューム管理テーブルとに基づいて、各論理ボリュームへのアクセス制御を行う手段とを備え、各論理ボリュームには、各学生が専攻する分野に応じたソフトウェアが格納される。

【0021】この場合において、前記記憶装置を管理するための管理コンソールを更に備え、当該管理コンソールにより、各論理ボリュームに対して、提供するカリキュラムに応じたソフトウェアを一括してインストールするようにしてもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0023】図1は、本発明が適用される集中ストレージシステムの構成を示す図である。

【0024】同図に示すように、本システムは、複数の計算機2(2a~2n)と、記憶装置(以下では、ストレージと呼ぶ)1と、管理コンソール4と、ファイバチャネル接続手段3と、無停止電源9とを備える。

【0025】本システムでは、利用者(ユーザ)毎に専用の計算機を割り当ててではなく、複数の計算機2a~2nを、本システムを利用する複数の利用者によって共用させる。

【0026】ストレージ1は、すべての計算機2(2a~2n)により共用されるもので、例えば、ハードディスク装置によって構成される。

【0027】計算機2は、例えば、CPU、メモリ、I/Oインタフェース等を備えたPCやWSである。

【0028】ファイバチャネル接続手段3は、計算機2及びストレージ1を、ファイバチャネル5a~5nにより相互に接続するもので、例えば、ファイバチャネル・ハブによって構成される。

【0029】管理コンソール4は、ストレージ1を管理するためのものであり、ストレージ1と管理コンソール4とは、通信手段6を介して、相互に通信することができる。

【0030】無停止電源9は、停電によるシステムダウンを防止するためのバックアップ電源であり、電力供給線10によって、本システムの構成要素に対して、電力を供給する。なお、無停止電源9は、ストレージ1内に搭載されていてもよい。

【0031】本システムにおいては、本システムを利用する各ユーザにICカード8(8a~8n)が与えられ

る。ICカード8は、そのICカード8が発行されたユーザに関する情報(ユーザ個人情報、暗証番号等の認証情報、後述するWWNサブセット情報等)を記憶する記録媒体である。ICカード8は、各ユーザ毎にユニーク(一意)な認証情報等が記憶されており、各ユーザが本システムの利用を開始する際に、各ユーザを認証するため等に使われる。

【0032】ストレージ1は、ストレージ1の内部に定義・作成された複数の論理ユニット(Logical Unit: LU)7a~7nを備える。論理ユニットとは、PCやWS等とストレージを接続するインタフェース(I/F)であるSCSI(Small Computer System Interface)の仕様において定義された名称であり、論理ボリュームと同義である。

【0033】本実施形態においては、I/Fはファイバチャネルで、そのプロトコルはSCSIであるとして、論理ボリュームのことを単にLUと呼ぶことにする。また、LUを識別するための番号のことをLUN(Logical Unit Number)と呼ぶ。そして、各LUは、本システムを利用する各ユーザ専用に定義されるものとする。すなわち、各ユーザは、自分専用のLUが割り当てられる。

【0034】次に、本システムを構成する各構成要素の詳細について説明する。

【0035】まず、計算機2の構成について説明する。

【0036】図2は、計算機2の構成を示す図である。

【0037】同図に示すように、計算機2は、中央制御手段21と、ファイバチャネルI/F制御ボード22と、入出力手段23と、ユーザ情報認証手段24と、メモリ25とを備える。

【0038】中央制御手段21は、計算機2の全体の制御を行うものである。

【0039】ファイバチャネルI/F制御ボード22は、ファイバチャネルの接続、制御を行うために、計算機2に搭載されたものである。

【0040】入出力手段23は、計算機2を利用するユーザが情報を入力したり、出力したりするために使用するものであり、例えば、キーボードやマウス、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等によって構成される。

【0041】ユーザ情報認証手段24は、ユーザ認証を行う際に、入出力手段23から入力されるユーザ認証情報(パスワード情報)をICカード8に送ったり、ICカード8からWWNサブセット情報を読み出したりするためのものである。

【0042】メモリ25は、計算機2の主記憶であり、例えば、DRAMによって構成される。メモリ25は、中央制御手段21が各種制御を実行するために必要なプログラムやデータ、例えば、ユーザ管理プログラム251やWWN情報変更プログラム252等を格納する。

【0043】ユーザ管理プログラム251は、中央制御

手段 21 により実行されるプログラムであり、ユーザが計算機 2 の使用を開始する際に、認証処理等を行うためのプログラムである。ユーザ管理プログラム 251 は、計算機 2 が PC の場合、例えば、PC の機能を拡張するプログラムである拡張 BIOS として実装することができる。また、計算機 2 が WS の場合には、例えば、初期化プログラムの一部として実装することができる。

【0044】WWN 情報変更プログラム 252 は、中央制御手段 21 により実行されるプログラムであり、IC カード 8 に格納されている WWN サブセット情報を使って、各計算機 2 に搭載されているファイバチャネル I/F 制御ボード 22 に格納されている WWN 情報を変更するためのプログラムである。

【0045】ファイバチャネル I/F 制御ボード 22 は、ファイバチャネル I/F 制御手段 27 と、ファームウェアメモリ 28 とを備える。

【0046】ファイバチャネル I/F 制御手段 27 は、ストレージ 1 と計算機 2 とを接続するファイバチャネルの制御を行う。

【0047】ファームウェアメモリ 28 は、中央制御手段 21 がファイバチャネル I/F 制御手段 27 を制御するために必要なプログラムやデータを格納するためメモリであり、例えば、フラッシュメモリによって構成される。ファームウェアメモリ 28 には、例えば、ブートアップ制御プログラム 29 やワールド・ワイド・ネーム (World Wide Name: WWN) 情報 30 が保持される。

【0048】ブートアップ制御プログラム 29 は、ストレージ 1 の所望の LU から OS 等をロードする際に、中央制御手段 21 が実行するプログラムであり、ファイバチャネル I/F 制御手段 27 を制御するためのプログラムである。

【0049】ブートアップ制御プログラム 29 は、例えば、拡張 BIOS として実装される。計算機 2 が PC 以外の場合、拡張 BIOS というプログラムは存在しないので、ブートアップ制御プログラム 29 は、メモリ 25 に位置される。本実施形態では、計算機 2 は PC であり、ブートアップ制御プログラム 29 は、拡張 BIOS であるとして説明する。

【0050】WWN 情報 30 は、ファイバチャネル I/F 制御手段 27 を識別するために設けられた世界で唯一な名称の情報である。

【0051】なお、本実施形態では、ファイバチャネル I/F 制御ボード 22 を計算機 2 に搭載する構成を採っているが、当然のことながら、本ボード 22 に搭載されるファイバチャネル I/F 制御手段 27 およびメモリ 28 を、計算機 2 の内部に直接実装してもよい。

【0052】次に、ストレージ 1 の構成について説明する。

【0053】図 3 は、ストレージ 1 の構成を示す図である。

【0054】同図に示すように、ストレージ 1 は、中央制御手段 31 と、ファイバチャネル I/F 制御手段 32 と、メモリ 33 と、通信制御手段 38 と、複数の論理ユニット (LU) 370~374 とを備える。

【0055】中央制御手段 31 は、ストレージ 1 の全体制御を司るものである。

【0056】ファイバチャネル I/F 制御手段 32 は、ファイバチャネル 5d への接続と、その制御を行うものである。

【0057】メモリ 33 は、中央制御手段 31 がストレージ 1 の内部制御を行うためのプログラムやデータ等を格納するため記憶手段である。メモリ 33 には、例えば、LU 定義プログラム 36 と、LUN 管理テーブル 34 と、アクセス制御プログラム 35 とが格納される。

【0058】通信制御手段 38 は、通信手段 6 を介した管理コンソール 4 との間の通信を制御するためのものである。

【0059】LU 370~374 は、上位装置 (計算機) から見える論理的なボリュームであり、物理的なディスク装置の記憶空間の一定領域に構成される。

【0060】LU 定義プログラム 36 は、中央制御手段 31 が実行するプログラムであり、複数の LU 370~374 を定義・作成するためのプログラムである。

【0061】LUN 管理テーブル 34 は、ストレージ 1 内に設けられた LU 370~374 を中央制御手段 31 が管理するために用いられるテーブルである。

【0062】アクセス制御プログラム 35 は、中央制御手段 31 により実行されるプログラムであり、LUN 管理テーブル 34 の情報に従って、各 LU 370~374 へのアクセスの制御や、アクセスが許可される場合に、LU 370~374 に対するリード・ライトアクセスの制御を行うためのプログラムである。

【0063】次に、管理コンソール 4 の構成について説明する。

【0064】図 4 は、管理コンソール 4 の構成を示す図である。

【0065】同図に示すように、管理コンソール 4 は、中央制御手段 41 と、入出力手段 42 と、通信制御手段 43 と、メモリ 44 と、ローカルディスク 47 とを備える。

【0066】中央制御手段 41 は、管理コンソール 4 全体の制御を行う。入出力手段 42 は、管理者が管理コンソール 4 を操作するためのものである。通信制御手段 43 は、通信手段 6 を介して、ストレージ 1 へ各種設定を行うための通信を行うためのものである。

【0067】メモリ 44 は、中央制御手段 41 が実行するプログラムや利用するデータ等を格納するメモリである。メモリ 44 には、例えば、LUN 管理プログラム 46 が格納される。LUN 管理プログラム 46 は、中央制御手段 41 により実行されるプログラムであり、ストレ

ージ1と通信して、LUを定義・作成するためのプログラムである。

【0068】ローカルディスク47は、管理コンソール4のOSやプログラム等を格納する内蔵ディスクである。

【0069】次に、本実施形態における計算機システムについて、さらに詳細に説明する。

【0070】まず、本実施形態におけるLUについて説明する。LUはストレージの上位計算機から見たときの論理的なボリュームである。上位計算機は1つのLUを1台のストレージとして認識する。

【0071】ストレージ1は、その内部を複数の領域に分割し、分割したそれぞれの領域をLUとして定義、構築することができる。これを内部LUと呼ぶことにする。ストレージ1では、内部LUを管理するため、各LUに対して、0から始まる整数でシリアル番号が付けられる。この番号を内部LUNと呼ぶ。内部LUNは、ストレージ1の内部で一意的な番号である。

【0072】一般に、PC等の上位計算機は、OSのブート時に接続されているストレージをサーチしてLUを検出する。このときのサーチ処理は、例えば、次のようにして行われる。すなわち、LUNは連続で存在すると仮定し、LUNを0から順にサーチし、ある番号が存在しない場合は、それ以降にはLUNは存在しないと判断して、その番号以降のサーチは行わない。このようなサーチ処理を行うことにより、サーチ時間を短縮することができる。

【0073】本実施形態においても、計算機2は、このようなサーチ処理を行うものであると仮定する。この場合、各LUに付けられた内部LUNをそのまま各上位計算機に割り当てるとすると、内部LUNが0以外のLUを割り当てられた計算機は、このLUを検出できないことになってしまう。そこで、すべての計算機に対し、0から始まる連続番号のLUNを持つLUを割り当てることが必要になる。本実施形態では、ストレージ1は、各計算機2毎に、各計算機2が使用するLUのLUNがすべて0から始まる連続した番号になるよう再定義する。

【0074】すなわち、各計算機2から認識されるLUを仮想LU、仮想LUに割り当てるLUNを仮想LUNとし、仮想LU（仮想LUN）と内部LU（内部LUN）とを区別する。そして、内部LUNと仮想LUNとの対応関係は、ストレージ1が備えるLUN管理テーブル34により管理する。

【0075】図5は、LUN管理テーブル34の構成例を示す図である。

【0076】同図に示すように、LUN管理テーブル34には、ポート番号、ターゲットID（Target ID）、仮想LUN、内部LUN、WWN、S_ID及び属性が格納される。

【0077】ポート番号は、ストレージ1が備えるファイバ

チャネル接続ポートの番号である。本実施形態では、ポート数は1個であるので、一律0が格納される。

【0078】ターゲットIDは、上位計算機との接続I/Fにおいて、ストレージ1に割り当てられる識別子（ID）である。本実施形態のように、上位計算機との接続I/Fがファイバチャネルの場合には、各ポート毎に唯一のD_ID（DestinationID）を備えるが、ポート番号の項があるので省略してもよいし、ファイバチャネルの初期化時に決定したD_IDを格納しても良い。SCSIの場合には、同一ポートに複数のIDを備えることができるので、そのときの各LUNの属するターゲットIDを格納する。本実施形態では、ターゲットIDは未使用とし、ターゲットIDの欄には一律0を格納する。

【0079】仮想LUN及び内部LUNは、各ユーザに割り当てたLUの内部LUNと各計算機2a～2nから認識される仮想LUNとの対応関係を示す。図5では、内部LUN「0」は仮想LUN「0」として、また内部LUN「5」も仮想LUN「0」として定義されている。両者はともに仮想LUN「0」として定義されているが、それぞれ使用できるユーザが異なる。

【0080】WWNは、各計算機2a～2nのファイバチャネルI/F接続手段27を特定する情報であるワールド・ワイド・ネームである。ファイバチャネルのポートとポートの接続関係を確立するポートログイン処理の際に、各計算機2a～2nのWWNがストレージ1に通知される。

【0081】S_IDは、ファイバチャネルのフレームヘッダに格納されるID情報であり、フレームを作成したソース（イニシエータ）を識別するIDである。S_IDは、ファイバチャネルの初期化の際に、動的に割り当てられる。先に述べたWWNは初期化の際に交換された各ファイバチャネルポートにより一意に設定される値であるが、WWNとS_IDの関連づけを行うことで、フレーム毎にWWNを調べなくてもS_IDのみ検査することで上位計算機を特定できるようになる。

【0082】属性は、各LUの所有属性を示す。「専有」は、一人のユーザにより専有されるLUであることを示す。「共有」は複数のユーザにより共有されるLUであることを示す。本実施形態では、各LUはある一人のユーザにより専有されるものとする。

【0083】前述したように、本実施形態では、システムを使用するユーザに、各ユーザの認証情報等を保持する記憶媒体として、ICカード8を発行する。

【0084】ICカード8を保有するユーザは、任意の計算機2を使用できるものとする。ICカード8を保有するユーザは、自分が使用する環境を格納したLUをそれぞれ一つ以上持つことができる。以下の説明では簡単のため、各ICカード8に対して、専用のLUが一つずつ割り当てられているものとして説明する。

【0085】本実施形態では、各ユーザに一つのWWNを割り当て、そのWWNとLUの対応関係をストレージ1において管理することで、間接的にユーザとLUの対応付けを管理する。

【0086】個人認証用のICカード8には、予め、ユーザ名等の個人情報や、個人認証用のパスワード、各ユーザに割り当てられたWWNの情報等が格納されて、各ユーザに交付される。パスワードは、後でユーザ自身が変更可能である。

【0087】次に、LUの作成方法について説明する。前述したように、本システムにおいては、各ユーザに1つのLUが割り当てられる。各ユーザ毎のLUの作成は、管理者が管理コンソール4を用いてストレージ1と通信することで行われる。

【0088】管理者は、管理コンソール4において、LUN管理プログラム46を実行し、まず、LUを作成する物理ディスク装置を選択する。次に、LUの容量と、LUの内部LUN、仮想LUN、ポート番号、ターゲットID、そのLUのユーザに割り当てたWWN、属性を指定する。

【0089】指定された設定情報は、通信手段6を介して、ストレージ1に転送される。

【0090】ストレージ1は、設定情報を受信すると、LU定義プログラム36を起動する。LU定義プログラム36は、指定された物理ディスク装置に、指定された容量のLUを作成する。そして、LU管理テーブル34に、ポート番号、ターゲットID、仮想LUN、内部LUN、WWN、属性を登録する。

【0091】以上のようにして、各ユーザ毎に、LUが作成される。

【0092】次に、ICカード8を保持したユーザが計算機2を使用し、そのユーザ専用のLUを使用する手順について説明する。

【0093】図6は、本手順の流れを示すフローチャートである。

【0094】同図に示すように、まず、ユーザは、そのときに未使用であった任意の計算機2の電源をONにする(S1800)。これに応じ、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動される(S1801)。

【0095】ユーザ管理プログラム251は、起動されると、セキュリティ確保のため、パスワードの入力を求める。これに回答して、ユーザがパスワードを入出力手段23を用いて入力する(S1802)。ユーザ管理プログラム251は、入力されたパスワードを、ユーザ情報認証手段24を介してICカード8に送り、ICカード8を使って、現在のユーザが正規のユーザである否かを確認する(S1803)。

【0096】正規のユーザであることが確認されると、ユーザ管理プログラム251は、WWN情報変更プログラム252を起動する(S1804)。また、正規のユ

ーザであることが確認されると、ICカード8においては、WWN情報へのアクセスが許可され、WWN情報の読み出しが可能になる。

【0097】起動されたWWN情報変更プログラム252は、ICカード8に格納されているWWN情報を読み出し、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ28に格納してあるWWN情報30を、ICカード8から読み出したWWN情報に書き換える(S1805)。

【0098】WWN情報30の書き換えが終了すると、WWN情報変更プログラム252は処理を終了し(S1806)、ユーザ管理プログラム251に戻り、ユーザ管理プログラム251も処理を終了する(S1807)。

【0099】続いて、ブートアップ制御プログラム29が起動される(S1808)。

【0100】中央制御手段21は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ28をサーチし、ブートアップ制御プログラム29(拡張BIOS)を検出すると、メモリ28からメモリ25にブートアップ制御プログラム29をコピーし、メモリ25上で実行する。ここでは、プログラムの実行を高速化するため、ブートアップ制御プログラム29をメモリ25にコピーして実行している。

【0101】ブートアップ制御プログラム29は、起動されると、ファイバチャネル5の初期化処理を開始する(S1809)。この処理のなかで、ポートログインと呼ばれる各ファイバチャネルポート間の論理的接続が実行される。このポートログインの処理が成功すると、ポート間の論理的接続関係が成立する。ポートログインに際しては、WWNがポート名として使用される。また、各々のポートのIDが決定する。このIDは動的に決定され、各ポートがそれぞれ独立の番号になるように設定される。

【0102】ストレージ1においては、中央制御手段31がLU定義プログラム36を起動する。LU定義プログラム36は、計算機2のファイバチャネルI/F制御手段27をひとつのファイバチャネルポートとしてWWNにより識別し、そのIDをS_IDとしてLUN管理テーブル34に設定する。

【0103】ファイバチャネル5の初期化を終えると、計算機2の中央処理手段21は、ブートアップ制御プログラム29によりブートアップ処理を実施し、OSのブートを行う(S1810)。

【0104】次に、ステップS1810におけるブートアップ処理の詳細について説明する。

【0105】図7は、本ブートアップ処理の手順を示すフローチャートである。

【0106】ブートアップ制御プログラム29は、まず、ストレージ1に内蔵されるLUを検査する。そのた

め、まず、検査対象LUNに0を設定する(S1101)。そして、検査対象LUNを有するLUに対してInquiryコマンドを発行する(S1102)。Inquiryコマンドとは、ストレージの種類や、容量、その他の特性等を調査するために用意されたSCSIコマンドである。

【0107】ストレージ1において、ファイバチャネルI/F制御手段32がInquiryコマンドを受信すると、中央制御手段31はこれを受け取り、アクセス制御プログラム35を起動する(S1120)。

【0108】起動されたアクセス制御プログラム35は、LUN管理テーブル34を参照し、計算機2が発行したInquiryコマンドで指定された検査対象LUNを確認する。ここで、上位計算機2から指定された検査対象LUNは、ストレージ1からみると仮想LUNである。アクセス制御プログラム35は、Inquiryコマンドを受信したポート番号、指定されたターゲットID及び仮想LUNから内部LUNの有無を確認する(S1121)。

【0109】その結果、該当する内部LUNが存在している場合、次に、Inquiryコマンドのコマンドフレームに内包された発行元のS_IDと、LUN管理テーブル34に格納されたS_IDとを比較し検査する(S1122)。その結果、S_IDが一致したならば(S1122:Yes)、検査対象の仮想LUNは、計算機2からアクセスを許可されているので、「LUN有り」を示す情報とともに該当するLUの容量やその他の特性情報を計算機2に応答として返す(S1123)。

【0110】一方、S_IDが一致しない場合は(S1122:No)、検査対象LUNが割り当てられたLUは、この計算機2からのアクセスが許可されていないことになるので、「LUN無し」を示す情報を計算機2に応答として返す(S1124)。また、Inquiryコマンドを受信したポートのポート番号、指定されたターゲットID及び仮想LUNに基づく内部LUNの有無の確認において、対応する内部LUNが存在しない時も同様に「LUN無し」を示す情報を応答として返す。

【0111】ストレージ1からの応答を受信すると、計算機2のブートアップ制御プログラム29は、当該応答が「LUN有り」を示しているか否かを判別する(S1103)。

【0112】その結果、ストレージ1から「LUN有り」を示す応答があった場合は(S1103:Yes)、ブートアップ制御プログラム29は、検査対象LUNをインクリメントし(S1104)、次のLUNを検索するため上記の処理S1102、S1103を繰り返す。

【0113】そして、ストレージ1からの応答が「LUN無し」を示すと(S1103:No)、ブートアップ制御プログラム29は、LUNの検索を終了する(S1105)。

【0114】次に、検索の結果、検出されたLUNのうち、「ブート指定LUN」に指定されたLUNを持つLUに格納されたブートローダをメモリ25に読み込み、OSのブート処理を行う(S1106)。OSのブート処理後は、アプリケーションのロード、個人固有のレジストリ情報の読み出し等が行われる。

【0115】「ブート指定LUN」は、複数のストレージや複数のLUNを検出した時に、どのストレージのどのLUNからOSをブートするかを指定するものであり、事前に指定されている。

【0116】以上のようにして、自分用のICカード8を保有するユーザは、任意の空いている計算機2を使用して、このユーザ専用のLUNをその計算機2にマウントして使用することができる。

【0117】ストレージ1は、WWN毎にLUのアクセス排他制御を行い、LUN管理テーブル34に登録された内部LUNとWWNの関係が成立する場合にのみアクセスを許可する。よって、ユーザ専用のWWNを格納したICカード8が装着された計算機2のみから、このユーザ専用のLUにアクセスすることが可能になる。

【0118】以上説明した実施形態によれば、各ユーザ専用のLUをユーザが使用する計算機に動的にマウントすることができる。これにより、LUにそれぞれ固有のOSやアプリケーションプログラムを格納する等のパーソナライズを実施でき、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。

【0119】そして、これらのプログラムやデータを、従来のようにサーバやネットワークを経由することなく、ストレージから計算機に直接I/Oロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、より高速なプログラムの起動、実行を実現できる。

【0120】また、各ユーザ用のOS、アプリケーションプログラム、データをすべて1台のLUに集約できるので、管理を容易にすることができる。

【0121】また、データ等がストレージ1に一元管理されるので、計算機のリプレースや、計算機台数の増減にも柔軟に対応可能となる。

【0122】また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減することもできる。

【0123】次に、本発明による計算機システムの応用例について説明する。

【0124】ここでは、上述した計算機システムを教育向けのカリキュラム提供システムに適用した場合について説明する。

【0125】本システムを利用する全学生がある限られた台数の計算機2を共用する場合に、1クラス、1カリキュラムに所属または登録されている学生単位毎に、管

理コンソール4により、ストレージ1内のLUに対してのアクセス権を規定し、例えば、クラス、学科、教科毎にグループ、領域化する。

【0126】カリキュラムを受講する学生のユーザ情報、カリキュラムの進捗状況は、個々のユーザ毎に管理コンソール4で一元管理される。個々のユーザの認証、識別するための情報としては、入学時に各学生に割り当てられる学生番号やID番号等を用いることが考えられる。

【0127】図8は、ある時点における教育用カリキュラム提供システムの使用状況を示す図である。

【0128】本システムは、9人のユーザA～Iが利用するものとし、各ユーザA～I毎に、一つのLU370～378が設けられている。例えば、ユーザAには、内部LUNが「0」のLU370が割り当てられ、ユーザEには、内部LUNが「4」のLU374が割り当てられ、ユーザIには、内部LUNが「8」のLU378が割り当てられている。

【0129】図8に示した時点では、ユーザAは、計算機aを使い、ユーザBは、計算機bを使い、ユーザCは、計算機fを使い、ユーザDは、計算機eを使い、ユーザEは、計算機cを使い、ユーザFは、計算機dを使い、ユーザIは、計算機gを使っている。また、ユーザG、Hは、このとき、本システムを使っていない。

【0130】同図に示すように、各ユーザは、自分の使っている計算機に、自分に割り当てられたLUをマウントして使用することができる。

【0131】図9は、別の時点における教育用カリキュラム提供システムの使用状況を示す図である。

【0132】同図に示した時点では、ユーザAは、計算機dを使い、ユーザBは、計算機eを使い、ユーザCは、計算機cを使い、ユーザDは、計算機fを使い、ユーザEは、計算機bを使い、ユーザFは、計算機gを使い、ユーザIは、計算機aを使っている。また、ユーザG、Hは、このとき、本システムを使っていない。

【0133】同図に示すように、各ユーザは、図8とは異なる計算機を使っているが、各ユーザは、自分の使っている計算機に、自分に割り当てられたLUをマウントして使用することができる。

【0134】また、本教育用カリキュラム提供システムを利用することにより、進学のための塾、準学校法人のように、時間ごとにカリキュラムが異なる場合にも、受講者に応じてストレージ1内に各受講者のカリキュラムを事前に受講者ごとのLUにインストールすることで容易に受講者のカリキュラムをストレージ1内に構築できる。

【0135】更に、同じカリキュラムを提供する受講者のLUについては、ストレージ1内のコピー処理で一括してインストールを行うことができる。従って、従来のシステムにおいてそれぞれ個別にインストール作業が発

生していたものが、管理コンソール4を用いて、容易に行うことが可能となる。

【0136】例えば、図8及び図9において、第1時限目にカリキュラムA51が実施され、第2時限目にカリキュラムB52が実施され、第3時限目にカリキュラムC53が実施されるとする。

【0137】この場合、各カリキュラムの開始前（例えば、第1時限目開始前）に、例えば、まず、内部LUN0のLU370にカリキュラムA用ソフトウェアをインストールし、その後、ストレージ1内でのコピー処理を行うことで、ユーザA～Iに対して、容易に同じカリキュラムAを提供することが可能になる。

【0138】上述した教育用カリキュラム提供システムにおいては、任意の計算機2をカリキュラムに応じて複数のユーザが使用しても、ICカード8により容易にユーザと、アクセスするLU、すなわちOS、アプリケーションプログラム、データ等と対応づけすることが可能となる。

【0139】これにより、例えば、専門分野毎に、OSやアプリケーションを自由に設定することが可能となる。また、論文等の研究内容をデータベース化し共有のストレージ領域に格納することで、研究テーマに応じて過去の文献等の活用が容易になる。

【0140】なお、上述した実施形態では、各ユーザに1つのWWNを割り当てていたが、各ユーザに複数のWWNを割り当てるようにしてもよい。例えば、この場合、複数のWWNをICカード8に格納しておき、計算機2の起動時にWWNを変更する際、どのWWNを使うかをユーザに選択させる（例えば、所望のカリキュラム名を入力させる）ようにすることで、各ユーザは、複数のLUのうちから、所望のLUを選択して、所望のカリキュラムに応じた計算機環境を起動・実行させることが可能になる。

【0141】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、各ユーザ専用のLUをユーザが使用する計算機に動的にマウントすることができる。これにより、LUにそれぞれ固有のOSやアプリケーションプログラムを格納する等のパーソナライズを実施でき、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による計算機システムの構成図である。

【図2】 計算機2の構成図である。

【図3】 ストレージ1の構成図である。

【図4】 管理コンソール4の構成図である。

【図5】 LUN管理テーブル34の構成図である。

【図6】 計算機起動時の処理の流れを示す図である。

【図7】 ブートアップ処理の流れを示す図である。

【図8】 教育用カリキュラム提供システムの運用状態(その1)を示す図である。

【図9】 教育用カリキュラム提供システムの運用状態(その2)を示す図である。

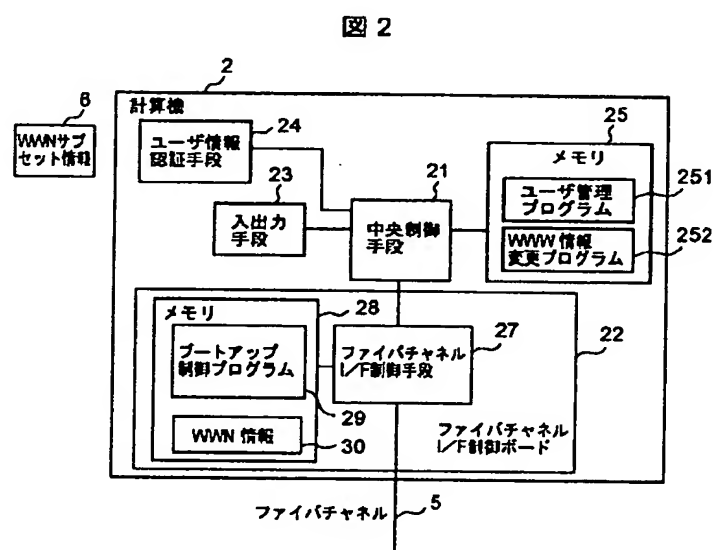
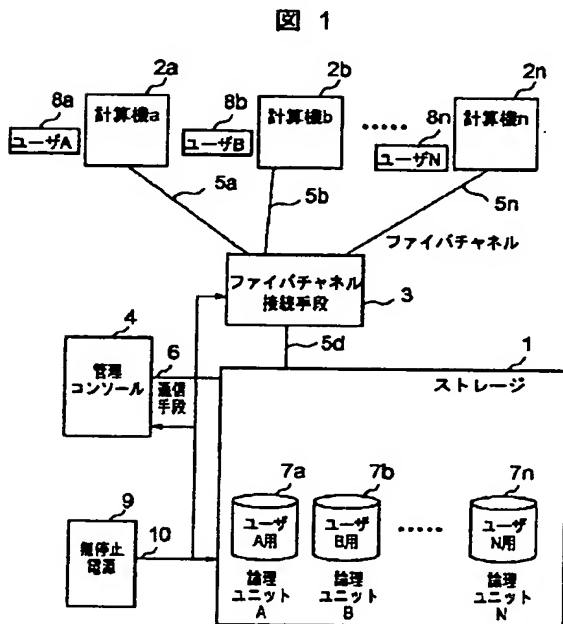
【符号の説明】

- 1・・・ストレージ
2, 2a～2n・・・計算機
3・・・ファイバチャネル接続手段
4・・・管理コンソール
5, 5a～5n・・・ファイバチャネル
6・・・通信手段
7a～7n・・・論理ユニット
8・・・ICカード
9・・・無停止電源
10・・・電源給電線
21, 31, 41・・・中央制御手段
22, 32・・・ファイバチャネルI/F制御ボード

- 23, 42・・・入出力手段
24・・・ユーザ情報認証手段
25, 28, 33, 44・・・メモリ
26・・・ユーザ管理プログラム
27・・・ファイバチャネルI/F制御手段
29・・・ブートアップ制御プログラム
30・・・WWN情報
34・・・LU管理テーブル
35・・・アクセス制御プログラム
36・・・LU定義プログラム
370～374・・・内部LUN
38, 43・・・通信制御手段
46・・・LUN管理プログラム
47・・・ローカルディスク
51・・・カリキュラムA
52・・・カリキュラムB
53・・・カリキュラムC

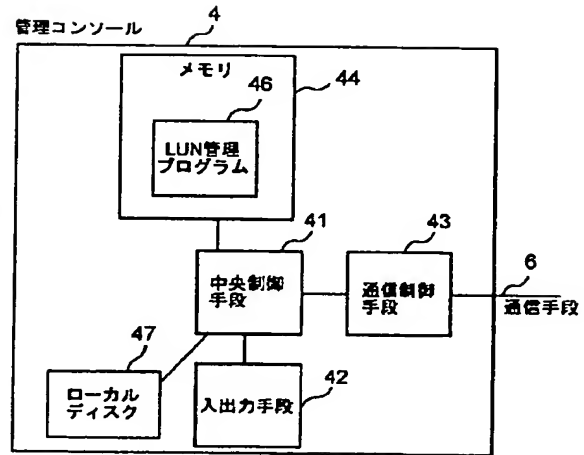
【図1】

【図2】



【図 4】

图 4



【图 5】

圖 6

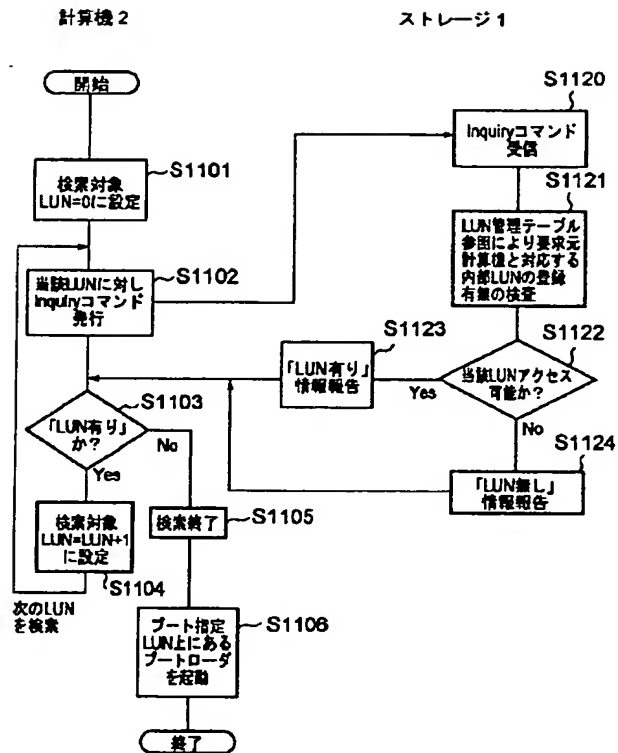
```

graph TD
    S1800[電源 ON] --> S1801[ユーザ管理  
プログラム起動]
    S1801 --> S1802[パスワード入力]
    S1802 --> S1803[パスワードの  
確認]
    S1803 --> S1804[VPN情報変更  
プログラム起動]
    S1804 --> S1805[VPN情報をユーザ用  
VPNに書き換え]
    S1805 --> S1806[VPN情報変更  
プログラム終了]
    S1806 --> S1807[ユーザ管理  
プログラム終了]
    S1807 --> S1808[ファームウェア  
プログラム起動]
    S1808 --> S1809[イーサネット  
初期化]
    S1809 --> S1810[OSブート]
  
```

LUN管理テーブル

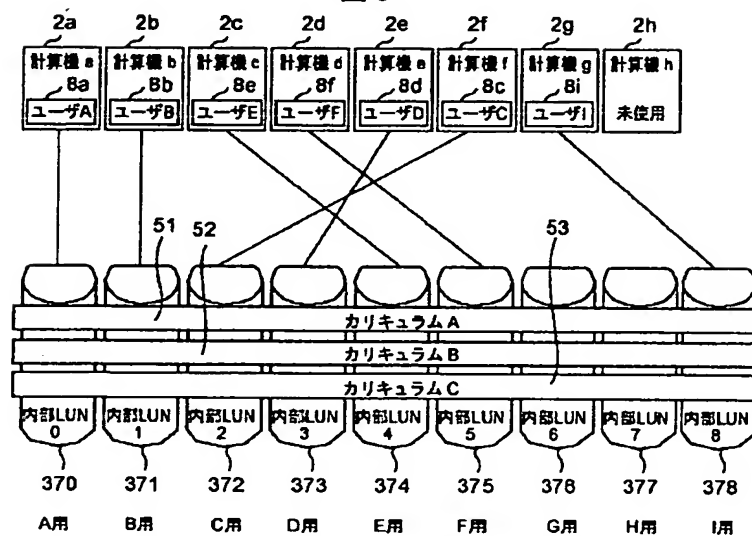
【図7】

図7

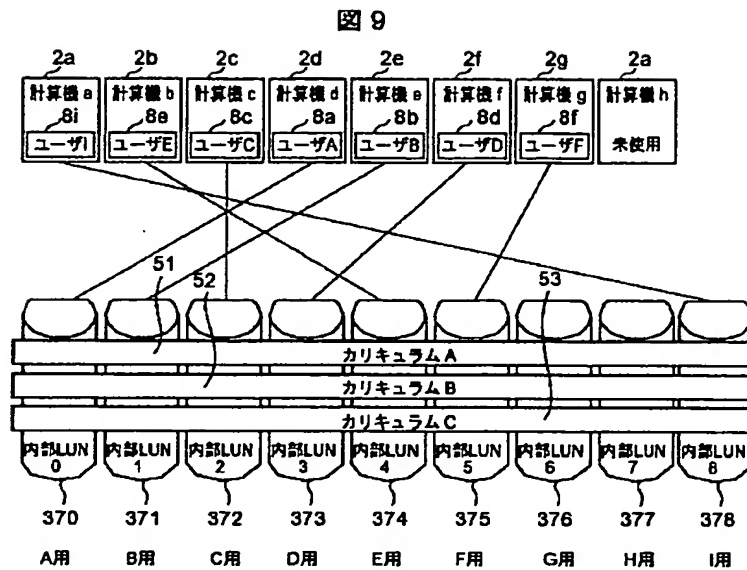


【図8】

図8



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 純
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
 式会社日立製作所システム開発研究所内
 (72)発明者 水野 陽一
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
 式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 山本 彰
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
 式会社日立製作所システム開発研究所内
 Fターム(参考) 2C028 AA00 BA01 BA02 BB04 BC05
 BD02 CA06 CA13
 5B076 AA02
 5B082 EA01 EA12 FA16
 5B085 AA01 AC03 BG06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.